

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-220413

(43)Date of publication of application : 10.08.1999

(51)Int.Cl.

H04B 1/10

H04B 1/16

H04L 1/00

(21)Application number : 10-314549

(71)Applicant : LUCENT TECHNOLOG INC

(22)Date of filing : 05.11.1998

(72)Inventor : MACLELLAN JOHN AUSTIN
SHOBER R ANTHONY
WRIGHT GREGORY ALAN

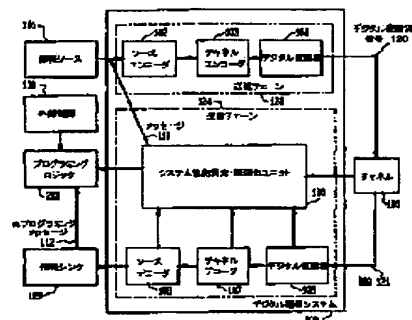
(30)Priority

Priority number : 97 966266 Priority date : 07.11.1997 Priority country : US

(54) RADIO COMMUNICATION METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To efficiently utilize a usable band, which is to be changed with the time of an RE channel, and to be flexibly adaptive to it by reprogramming and rearranging (reconfiguring) at least one programmable device. SOLUTION: A system performance measuring and optimizing (SPM/O) block 110 is arranged inside a reception chain 124. The SPM/O 110 monitors the performance of a channel 105, digital demodulator 106, channel decoder 107 and source decoder 108. Then, it is determined as needed which one of blocks 102-104 in a transmission chain 128 and which one of blocks 106-108 in the reception chain 124 are to be dynamically reconfigured. When reprogramming is required, the SPM/O 110 instructs the reprogramming of the programmable device to a programming logic 22.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 14.01.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 25.03.2003

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection] 2003-10208

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection] 05.06.2003

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

BEST AVAILABLE COPY

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(51)IntCl. ⁴	識別記号	FI
H04B 1/10		A
H04B 1/16		Z
H04L 1/00		C

審査請求 未請求 請求項の数14 OL (全13頁)

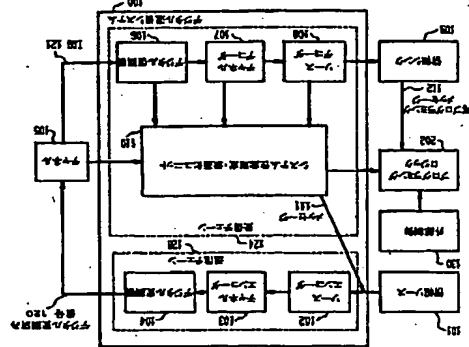
(21)出願番号	特願平10-314549	(71)出願人	59507259 ルーセント テクノロジーズ インコーポ レイテッド Lucent Technologies INC. アメリカ合衆国 07974 ニュージャージー 一、マレーヒル、マウンテン アベニュー 600-700
(22)出願日	平成10年(1998)11月5日	(72)発明者	ジョン オースティン マクレラン アメリカ合衆国, 07723 ニュージャージー 一、フリーホルド、ラステック ウェ イ 55
(31)優先権主張番号	08/966266	(74)代理人	弁護士 三橋 弘文
(32)優先日	1997年11月7日		
(33)優先権主張国	米国 (US)		

(54) [発明の名称] 無線通信方法

(57) [要約]

【課題】 時間と共に変化する利用可能な帯域をより効率的に利用し、フレキシブルに選択することが可能なデジタル通信システムを実現する。

【解決手段】 少なくとも一つのプログラマブルなデバイスを用いて、帯域をより効率的に利用し、フレキシブルに選択することが可能であり、従って時間と共に変化する利用可能な帯域をより効率的に利用し、フレキシブルに選択することが可能である。デジタル通信システムが実現される。前記プログラマブルデバイスはプログラマブルロジックデバイス (PLD) を利用して実現されており、無線通信システムのトランスミッタあるいはレシーバが有するデジタル通信処理機能を実行する。アーキテクチャは、デジタル通信処理アルゴリズムのある部分あるいは全てがPLDを用いてプログラムすることによって修正される。という点でリコンフィギュラブルである。



【特許請求の範囲】
【請求項1】 無線通信信号を受信する方法において、当該方法が、

少なくとも一つのプログラマブルデバイスにインプリメントされた特定のアーキテクチャを有するレシーバを用いて無線通信信号を受信する段階；及び、

前記レシーバの前記アーキテクチャを変更し、前記無線通信信号のチャネルシンボルレート、占有帯域、変調技法、あるいは多重アクセス技法のうちの少なくとも二つを修正するものであり、

前記アーキテクチャの変更が前記少なくとも一つのプログラマブルデバイスの全てのあるいはその一部の再プログラミングによってインプリメントされる；を有することを特徴とする無線通信方法。

【請求項2】 前記プログラマブルデバイスの前記再プログラミングが動的にインプリメントされていることを特徴とする請求項1記載の無線通信方法。

【請求項3】 前記方法が、前記無線通信信号の信号品質を測定する段階；ここで、

前記レシーバの前記アーキテクチャの変更は、前記信号品質測定の結果に基づいている；を有することを特徴とする請求項1記載の無線通信方法。

【請求項4】 前記信号品質測定が、少なくともビットエラーレートの測定を有していることを特徴とする請求項3記載の無線通信方法。

【請求項5】 前記信号品質測定が、少なくとも信号対雑音比の測定を有していることを特徴とする請求項3記載の無線通信方法。

【請求項6】 前記信号品質測定が、少なくともチャネルシンボルレートレートの測定を有していることを特徴とする請求項3記載の無線通信方法。

【請求項7】 前記少なくとも一つのプログラマブルデバイスのうちの少なくとも一つのプログラマブルロジックデバイス (PLD) であることを特徴とする請求項1記載の無線通信方法。

【請求項8】 前記方法が、前記通信信号とは異なる情報源からコンフィギュレーション情報を受信する段階；及び、

前記情報のふいぐれー所型情報に基づいて前記レシーバの前記アーキテクチャを変更する段階；を有することを特徴とする請求項1記載の無線通信方法。

【請求項9】 無線通信信号を受信する方法において、当該方法が、

少なくとも一つのプログラマブルロジックデバイスにインプリメントされた特定のアーキテクチャを有するレシーバを用いて無線通信信号を受信する段階；及び、

前記レシーバの前記アーキテクチャを変更する段階；ここで、前記アーキテクチャの変更は、前記通信信号のチャネルシンボルレート、占有帯域、変調技法、あるいは多

重アクセス技法のうちの少なくとも一つを修正するものであり、前記アーキテクチャの変更が前記少なくとも一つのプログラマブルロジックデバイスの全てのあるいはその一部の再プログラミングによってインプリメントされる；を有することを特徴とする無線通信方法。

【請求項10】 前記プログラマブルデバイスの前記再プログラミングが動的にインプリメントされていることを特徴とする請求項9記載の無線通信方法。

【請求項11】 前記方法が、前記無線通信信号の信号品質を測定する段階；ここで、前記レシーバの前記アーキテクチャの変更は、前記信号品質測定の結果に基づいている；を有することを特徴とする請求項9記載の無線通信方法。

【請求項12】 前記少なくとも一つのプログラマブルロジックデバイスのうちの少なくとも一つのプログラマブルゲートアレイであることを特徴とする請求項9記載の無線通信方法。

【請求項13】 無線通信信号を送信する方法において、当該方法が、

少なくとも一つのプログラマブルデバイスにインプリメントされた特定のアーキテクチャを有するトランスミッタを用いて無線通信信号を送信する段階；及び、

前記トランスミッタの前記アーキテクチャを変更する段階；ここで、前記アーキテクチャの変更は、前記通信信号のチャネルシンボルレート、占有帯域、変調技法、あるいは多重アクセス技法のうちの少なくとも二つを修正するものであり、前記アーキテクチャの変更が前記少なくとも一つのプログラマブルデバイスのうちの少なくとも一つの全てのあるいはその一部の再プログラミングによってインプリメントされる；を有することを特徴とする無線通信方法。

【請求項14】 無線通信信号を送信する方法において、当該方法が、

少なくとも一つのプログラマブルロジックデバイスにインプリメントされた特定のアーキテクチャを有するトランスミッタを用いて無線通信信号を送信する段階；及び、

前記情報のふいぐれー所型情報に基づいて前記トランスミッタの前記アーキテクチャを変更する段階；を有することを特徴とする請求項13記載の無線通信方法。

【請求項15】 無線通信信号を送信する方法において、当該方法が、

少なくとも一つのプログラマブルロジックデバイスにインプリメントされた特定のアーキテクチャを有するトランスミッタを用いて無線通信信号を送信する段階；ここで、前記アーキテクチャの変更は、前記通信信号のチャネルシンボルレート、占有帯域、変調技法、あるいは多重アクセス技法のうちの少なくとも一つを修正するものであり、前記アーキテクチャの変更が前記少なくとも一つのプログラマブルロジックデバイスのうちの少なくとも一つの全てのあるいはその一部の再プログラミングによってインプリメントされる；を有することを特徴とする無線通信方法。

【請求項16】 無線通信信号を送信する方法において、当該方法が、

少なくとも一つのプログラマブルロジックデバイスにインプリメントされた特定のアーキテクチャを有するトランスミッタを用いて無線通信信号を送信する段階；及び、

前記レシーバの前記アーキテクチャを変更する段階；ここで、前記アーキテクチャの変更は、前記通信信号のチャネルシンボルレート、占有帯域、変調技法、あるいは多

【発明の詳細な説明】

[0001]

【発明の属する技術分野】 本発明は無線通信システムに

関し、特に、適応リコンフィギュラブル (adaptive reconfigurable)

nfigureable)通信技法を用いる無線通信システムに関する。

【0002】

【従来技術】無線通信システムは、縦列、追跡、レーダー、データ通信、音声通信、及びビデオ通信等の種々のアプリケーションにおいて用いられている。無線周波数(RF)デジタル無線システムにおいては、端末ユニットが変調済み無線信号を用いて他の端末ユニットと通信する。端末ユニットは、デジタル変調済み入力RFキャリアを復調して伝送されているデータメッセージを再生成するデジタルレシーバを含んでいる。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】ソフトウェア無線レシーバシステムはベースバンドレシーバアーキテクチャ・インプリメンテーションであり、ベースバンドレシーバ機能の全てが、通常デジタルシグナルプロセッサあるいは汎用プロセッサを用いて、デジタル的に実行されるものである。すなわち、ベースバンド処理機能を実行する目的で、プロセッサがプログラムインストラクションを実行する。ソフトウェア無線は、通常、中間周波数(IF)に復調された後に、受信された無線信号を取り込み、チャネルシンボルビットを回復する。現在のチャネルシンボルビットは、デジタル的に復調されるチャネル無線技術は、デジタル的に復調されるチャネルシンボルビットの点で限界がある。デジタルシグナルプロセッサあるいは汎用プロセッサは基本的にシリアルに計算を行なうデバイスであり、プロセッサの計算スピードを制限してしまう。よって、例えば毎秒100万サンプル近接からそれ以上のシンボルレートを得る符号分割多重アクセス(CDMA)等の広帯域技術は、従来技術に係るソフトウェア無線によるアプローチにおいては現在と、ソフトウェア無線技術は、処理能力ゆえに制約されている、ということになる。ソフトウェア無線技術は狭帯域テクノロジをサポートし得るが、広帯域テクノロジをサポートするためには、他の技術と組み合わせなければならない。

【0004】現在の技術は、マルチプルモード端末をサポートする。例えば、セルラー電話は、各モードが相異なった周波数において相異なったプロトコルモードを用いて通信するよう二重化あるいは三重モード端末をサポートする。一例を挙げれば、30kHz帯域無線インターフェース標準であるアドバンストモバイルフォーンシステム(AMPS)をサポートすることが可能であり、同一の30kHzチャネル内の相異なる時間スロットを有する二つの異なる分割多重アクセス(TDMA)無線インターフェース標準をサポートすることも可能である。しかしながら、二重モード無線通信システムを構成するために用いられる技術においては、プロトコルモードは通話設定時刻に決定され、当該通話の持続時間に亘って固定される。ハードウェアのうちのものはこ

全てがPLDを再プログラムすることによって修正され得る、という点でリコンフィギュラブルである。デジタル無線システムアーキテクチャは、以下のパラメータによって特徴付けられる：すなわち、チャネルシンボルレート、占有帯域、変調方式、及び多重アクセス方式である。リコンフィギュアをすることはデジタル通信システムアーキテクチャの修正であり、例えば無線通信基地局が無線スペクトラムのうちの特定のものと関連して用いられている無線アーキテクチャの変更を希望する場合に、外部制御を通じてPLDを再プログラミングすることによって実現される。リコンフィギュアは、例えばチャネルユーザ数の効果、提供される負荷、サービス品質測定、あるいは音声、データ及び/あるいは追跡を含む所望のアプリケーションの特性等の時間と共に変化する無線チャネル状態に依存してデジタル通信システムを動的に再プログラミングすることによっても実現され得る。本明細書には、時間と共に変化する無線チャネル状態を測定する方法が記載されており、これらの測定がリコンフィギュアに対してどのような影響を与えるかも記載されている。本発明は、デジタル通信システムアーキテクチャが、現時点のチャネル状態に応じて、及び/あるいは外部制御を通じてどのように動的に再プログラミングされるかを記載している。

【0007】

【発明の実施の形態】本発明の原理に従った適切なデジタル無線通信システムの実施例が以下に記載される。本明細書においては、適切なデジタル無線通信システムのアーキテクチャが、リコンフィギュアを増大させて性能を向上させる目的で、どのように動的にリコンフィギュアされるかが記載される。デジタル無線アーキテクチャの処理機能の再プログラミングが含まれる。リコンフィギュアは、例えば、基地局がスペクトルの特定の一部分に割り当てられている無線アーキテクチャの変更を希望した場合等に、外部制御によって実行される。リコンフィギュアは、その時点でのチャネル状態に基づいても実行される。前記チャネル状態には、チャネルユーザ数の効果、提供された帯域、信号品質測定、及び/あるいは音声、データ、ビデオあるいは追跡を含む所望のアプリケーションの特性が含まれる。無線アーキテクチャは動的に修正され得る。各リコンフィギュアによって特定の無線アーキテクチャが実現され、それぞれ、チャネルシンボルレート、占有帯域、変調方式、及び多重アクセス方式のあらゆる組み合わせに対応している。チャネルボルレートは、符号化された情報シンボルの伝送レートである。占有帯域は、情報シンボルを包含するために必要な帯域である。変調方式は、情報シンボルをキャリアに変調するために用いられる方式である。多重アクセス方式は、特定の「チャネル」に対するアクセスを得るために特定の端点を対して用いられるプロトコルである。

この際、チャネルは、スペクトルブロック、時間スロット、拡張符号等である。

【0008】本発明の一実施例においては、デジタル無線システムはデジタル変調処理機能は、その全てあるいは一部が、少なくとも一つのプログラマブルロジックデバイス(PLD)にインプリメントされる。本明細書においては、PLDはプログラマブルロジックデバイスファミリーを被覆する一般的な術語である。これらのファミリーには、プログラマブルアレイロジック(PAL)、コンプレックスPLD(CPLD)、及びフィールドプログラマブルゲートアレイ(FPGA)等が含まれる。別の実施例においては、無線システムはFPGA技術を利用している。FPGAは、本質的に並列デバイスであり、全てのデジタル通信処理機能をインプリメントする能力を有している。なぜなら、機能の多くは並列に進行するからである。動作状況の変化に適応することによって、本発明に係るデジタル通信アーキテクチャは、与えられた動作状況において、リコンフィギュアを増大させて性能を向上させる。

【0009】図1は、デジタル通信システムの基本的な構成要素を示している。デジタル通信システム100の目的は、情報源101の情報内容を伝えられた媒体、チャネル105、を介して受け手である情報シンク109へ伝送することである。ある種の実施例においては、情報は、音声、データ、ビデオ、トラッキングあるいは乱数を含まれあらゆるタイプの情報源に由来するデジタル信号の形態を有している。情報源は、図1においては情報源101として示されている。情報源101は、その情報を送信チャネル128短に送出する。送信チャネル128においては、ソースエンコーダ102が情報信号を受信し、送信される実際の情報ビットを生成する。チャネル128は、情報ビットをチャネルシンボルに変換する。チャネルシンボル103は、通常、エラー修正目的で、冗余性エンコーダ103は、通常、エラー修正目的で、冗余性を付加する。デジタル変調器104は、チャネルシンボルをチャネル符号化ビットをデジタル変調器104に送る。デジタル変調器104は、振幅、周波数、位相変調等、あるいは振幅、周波数及び/あるいは位相変調の組み合わせ等のあらゆる変調の種々の変調方式を利用することが可能である。デジタル変調器105は、チャネル105を介して送出される。

【0010】この実施例においては、チャネル105は、無線通信チャネルにより構成されている。チャネル105は、無線通信チャネル120によってRFキャリアを変調し、その結果得られた変調済みRFキャリアを無線通信チャネルを介して送出する回路を有している。無線チャネルは、デジタル変調済み信号120を劣化させる。このことについては、後に議論される。チャネル媒体は、光ファイバケーブル、銅線、あるいは無線ワイヤレス回線であり得る。チャネル105は、無

時を過越することなく、実現可能である。
[0034] 以上説明されてきた実施例に加えて、種々のコンポーネントの削除/追加を行ない、及び/あるいは前述のシステムの変形あるいはその一部を用いる、本発明の原理に従った通信システムの実施例の別の実施例も可能である。例えば、上記実施例においては、SPM&O1110は受信チャネル124に接続して配線されているが、SPM&O1110の全体的あるいはその一部は、例えば中央制御センターや外部制御等の別個の位置に存在することも可能である。この場合には、SPM&O1110は、測定データやシステムパラメータをかくユニットから受信し、それらのユニットに対する透明なコンフィグレーションを決定し、対応する利コンフィグレーション情報をそれらのユニットに供給して、それらユニットを遠隔操作に再プログラミングする。

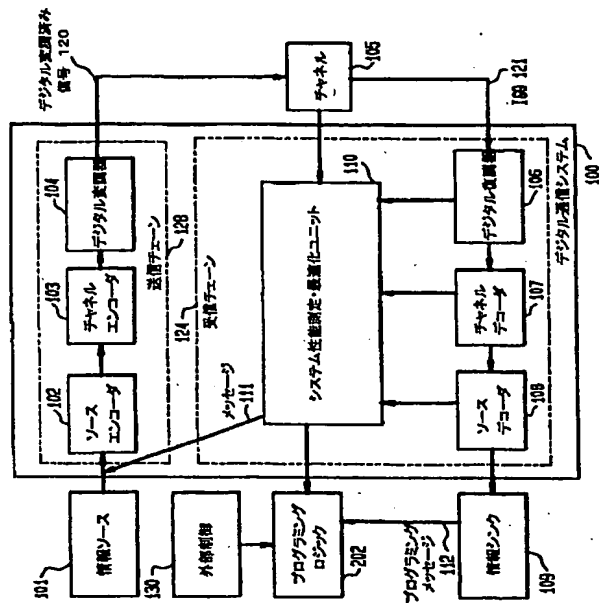
[0035] ここで、各々の方向にインプリメントされた通信チャネルが、本発明に係るデジタル通信システム100のアーキテクチャという観点からは、非対称でもよいことに留意されたい。ある実施例においては、端末ユニット112は端末ユニット114(図2)とチャネル105を介して通信している。端末ユニット112は、SPM&O110、外部制御103、あるいは端末ユニット114のいずれから、情報シンク109(図1)を經由して、再プログラミングメッセージ112を受信する。この実施例においては、端末ユニット112はそれ自体の受信チャネル124のみを再プログラムし、送信チャネル128を再プログラムしない。それゆえ、端末ユニット112と端末ユニット114とは通信セッションを結行するが、相互にデジタル通信システムアーキテクチャをもつてである。例えば、端末ユニット112から端末ユニット114への通信はQPSKデジタル変調を用い、端末ユニット114から端末ユニット112への通信はFSK変調による、という具合である。非対称の送信及び受信チャネル(それぞれ128及び124)の利用は多くの応用例(例えば、貨物の追跡)等で有用であり、相互的ではないチャネル105を除く(例えば、端末ユニット112及び114のうちの一方向にのみ近接して障害物が存在する等)に対して有用である。用いられる応用例あるいはチャネル105条件が与えられると、送信及び受信チャネル(それぞれ128及び124)のうちのいずれかあるいは全てが、デジタル通信システム100を最適化するために独立して配置される。

[0036] 第一のトランシーバの送信チャネル128から第二のトランシーバの受信チャネル124への通信に関しては、第二のトランシーバの受信チャネル124にリコンフィグレーションがなされる場合には、通信が実現される目的で、第一のトランシーバの送信チャネル128にこのリコンフィグレーションが通知される。こ

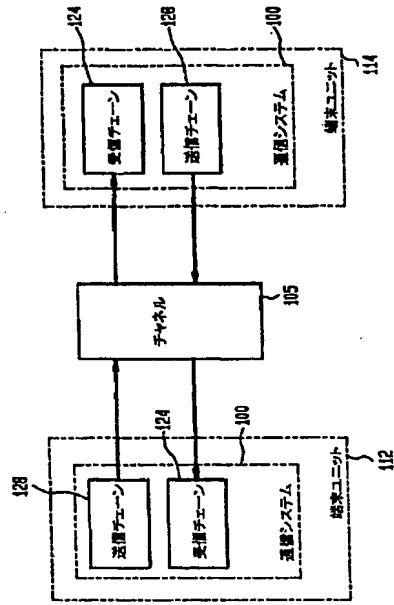
- 112 再プログラミングメッセージ
112 端末ユニット
114 端末ユニット
120 デジタル変調済み信号
121 I&Q
124 受信チャネル
128 送信チャネル
130 外部制御
201 PC
202 プログラミングロジック
203 FPGA
204 ADC&DAC
205 ISAバス
206 プログラミングデバイス

- 400 アナログ無線
401 アンテナ
402 LNA
403 受信ミキサ
404 周波数変換器
405 ローパスフィルタ増幅器
406 送信ミキサ
407 パワーアンプ
408 サークキュレータ/RFスイッチ
601 Kビット遅延
602 XOR
603 7キムレータ
604 PSの推定値

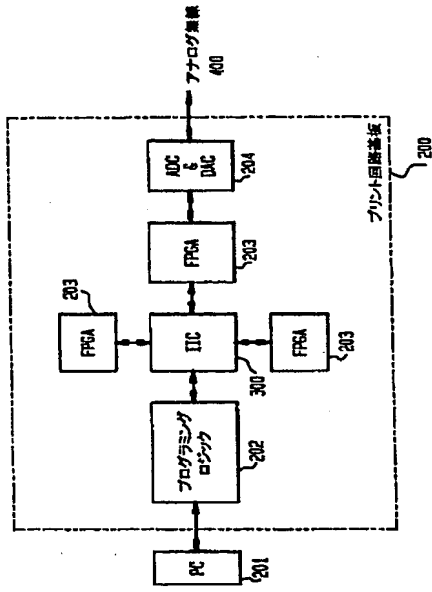
【図1】



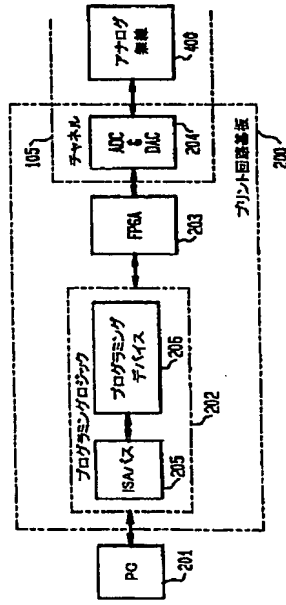
【図2】



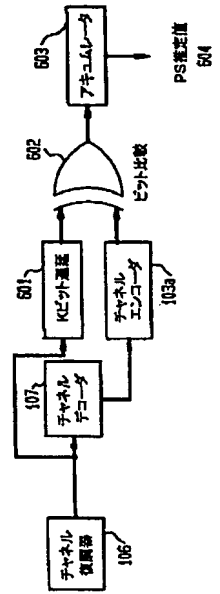
【図4】



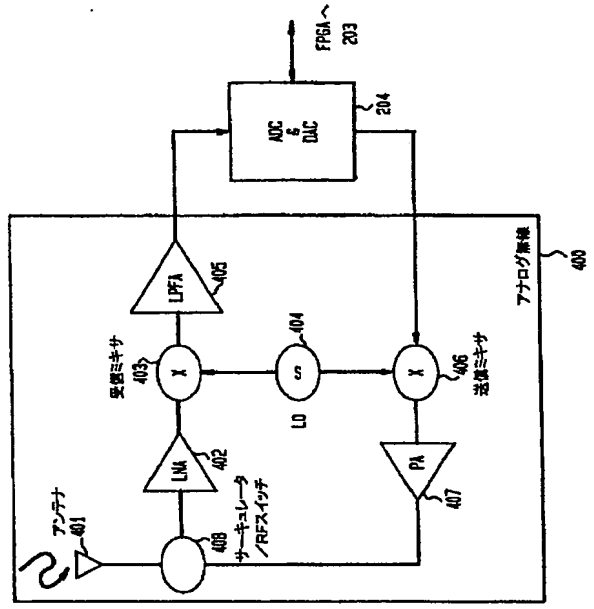
【図3】



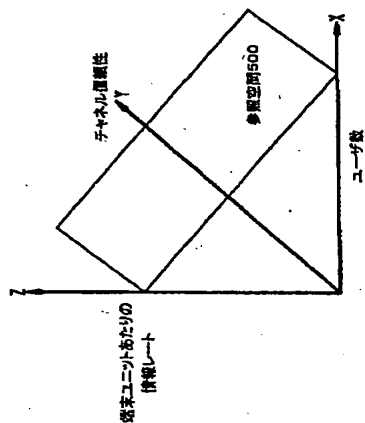
【図7】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(71)出願人 59607259

600 Mountain Avenue,
Murray Hill, New Je
rsey 07974-0636U. S. A.

(72)発明者 アル. アンソニー ショバー

アメリカ合衆国, 07701 ニュージャージー
ー, レッドバンク, マニー ウェイ 29

(72)発明者 グレゴリー アラン ライト

アメリカ合衆国, 07704 ニュージャージー
ー, フェア ハーヴェン, クレイ ストリ
ート 18

THIS PAGE BLANK (USPTO)

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)